

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО

Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
(назва факультету, інституту)

Кафедра автоматизованих систем обробки інформації і управління  
(назва кафедри)

"На правах рукопису"

УДК 004.852, 004.023

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

О.А.Павлов  
(підпис) (ініціали, прізвище)

«        »        20 18 р.

**МАГІСТЕРСЬКА ДИСЕРТАЦІЯ**  
**на здобуття ступеня магістра**

за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології  
(код та назва спеціальності)

ОПП Інформаційні управляючі системи та технології  
(код та назва спеціалізації)

на тему: Інформаційна система формування рекламного пакету  
з урахуванням індивідуальних характеристик користувача

Виконав: студент VI курсу групи ІС-371мп  
(шифр групи)

Коваленко Андрій Олександрович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Науковий керівник к.т.н., доц. Попенко В.Д.  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультант к.т.н., доц. Жданова О.Г.  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

Рецензент

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації  
немає запозичень з праць інших авторів без  
відповідних посилань.

Студент

(підпис)

Київ – 2018

# ЗМІСТ

<b>1</b>	<b>Проектні рішення з розробки системи формування рекламного пакету з урахуванням індивідуальних характеристик користувача.....</b>	<b>7</b>
1.1	Опис бізнес-процесів.....	7
1.1.1	Опис процесу діяльності.....	7
1.1.2	Актори і функції.....	20
1.1.3	Структура бізнес-процесів.....	22
1.2	Опис постановки задачі.....	22
1.3	Огляд аналогів системи, що розробляється.....	23
1.4	Рішення з інформаційного забезпечення.....	23
<b>2</b>	<b>Моделі та методи.....</b>	<b>31</b>
2.1	Змістовна постановка задачі.....	31
2.2	Математична модель.....	32
2.3	Огляд методів розв'язання.....	33
2.3.1	Тривіальна рекомендаційна система.....	33
2.3.2	Кореляційна модель від суб'єкта.....	34
2.3.3	Кореляційна модель від об'єкта.....	36
2.3.4	Відновлення пропущених значень у матриці.....	37
2.3.5	Функції схожості, які використовуються в кореляційних методах.....	38
2.3.6	Підсумовування кореляційних методів.....	39
2.3.7	Поняття латентної моделі.....	39
2.3.8	Матричний розподіл.....	40
2.3.9	Модифікація алгоритму.....	40
<b>3</b>	<b>Опис програмного та технічного забезпечення.....</b>	<b>42</b>
3.1	Засоби розробки.....	42
3.2	Архітектура програмного забезпечення.....	43
3.2.1	Діаграма класів.....	44
3.2.2	Діаграма компонентів.....	45
3.3	Інструкція користувача.....	46
<b>4</b>	<b>Розробка стартап-проекту.....</b>	<b>50</b>
4.1	Опис ідеї проекту(товару, послуги, технології).....	50
4.1.1	Аналіз потенційних техніко-економічних переваг ідеї.....	51
4.2	Технологічний аудит ідеї проекту.....	53

	2
4.3 <i>Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту .....</i>	55
4.4 <i>Розроблення ринкової стратегії проекту .....</i>	64
4.5 <i>Розроблення маркетингової програми стартап-проекту .....</i>	67

## РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: ?? с., ?? рис., ?? табл., ? додаток, ? джерел.

**Актуальність.** На сьогоднішній день все більш стає популярною ідея створення інтернет-сервісів, які не потребують будь-якої оплати за використання. Це допомагає розширити кількість користувачів, оскільки не всі користувачі готові, або можуть оплачувати використання сервісом. Для цього все більше сервісів використовують влаштовану в них рекламу як головне джерело прибутку. Це дозволяє сервісам бути незалежними та не втрачати ідентичності.

Враховуючи це, є дуже актуальною ідея розробки системи, яка буде показувати таргетовану рекламу користувачам, які користуються даним сервісом. Це дозволить рекламодавцям менше витратити грошей на рекламу та дозволить користувачам отримувати по-справжньому актуальну для них рекламу.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконувалась на кафедрі автоматизованих систем обробки інформації та управління Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» в рамках теми «Ефективні методи колаборативної фільтрації, засновані на аналізі поведінки користувачів, відображеної в "big data"».

**Мета дослідження** – покращення релевантності рекомендованої реклами.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні **задачі**:

- виконати огляд існуючих аналогічних систем;
- здійснити аналіз та порівняння різних методів вирішення задачі підбору рекомендацій;
- сформулювати задачу підбору рекомендацій;
- створити модель відбору рекомендацій реклами;
- розробити прототип системи адміністрування рекламної кампанією;
- виконати аналіз отриманих результатів.

**Об'єкт дослідження** – процес формування рекламного пакету з урахуванням особистих характеристик користувача.

**Предмет дослідження** – методи та моделі формування рекомендованого рекламного пакету.

**Методи дослідження**, застосовані у даній роботі, базуються на методах колаборативної фільтрації.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у застосуванні модифікованого методу колаборативної фільтрації, який використовує набори ключових слів замість рейтингів.

**Публікації.** Матеріали роботи опубліковані у рамках Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні системи та технології управління» (ІСТУ-2018).

РЕКОМЕНДАЦІЇ, РЕЛЕВАНТНІСТЬ, РЕКЛАМА, КОЛАБОРАТИВНА ФІЛЬТРАЦІЯ, АНАЛІЗ КОРИСТУВАЧА, МІРА СХОЖОСТІ, ПІДБІР РЕКЛАМИ.

## ABSTRACT

Master's dissertation: ??? pages., ?? Fig., ?? tabl.,? application,? sources.

**Topicality.** Today an idea of creation free-to-use Internet services, that does not need any charge for using, becomes more and more popular. It helps to increase number of potential users, because not all users are ready or able to pay for usage of internet services. To make it possible to create free services, creators are making built-in target advertising, which helps to earn money and stay independent company and do not lose identity in comparing to other services.

Based on this reasons, there is a need to create system that will make as relevant advertisement recommendation to users, which are using system, as possible. It will help advertisers to spend less money for advertising and will show advertising to customers in which they are really interested.

**Relationship of work with scientific programs, plans, themes.** The work was carried out at the Department of Automated Systems for Information Processing and Management of the National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute. Igor Sikorsky "within the theme" «Effective methods of collaborative filtering based on the analysis of user behavior, reflected in "big data"».

**Purpose of the study** is to improve the relevance of recommended advertisement.

To achieve the **purpose**, there is need to solve tasks:

- make a review of existing analogue systems;
- make an analysis and compare different methods of making advertisement recommendations;
- formalize task of making recommendations;
- create model of effective recommendation picking based on collaborative filtering method;
- create a prototype of a system for administrating advertising campaign;
- perform analysis of results.

**The object of the research** - process of forming advertisement package, based on user's personal characteristics.

**Subject of research** - methods and models for forming of a recommended advertisement.

**The research methods** used in this work are based on collaborative filtering methods.

**The scientific novelty** of the results is based on usage of modified collaborative filtering method, which uses keywords list instead of ratings.

**Publications.** The materials of this work published in the Ukrainian Scientific and Practical Conference "The actual problems of informatization of management decisions" (APIMD 2018).

RECOMMENDATIONS, RELEVANCE, ADVERTISING, COLLABORATIVE FILTERING, USER ANALYSIS, SIMILARITY, ADVERTISEMENT SELECTION.

# **1 ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ З РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ РЕКЛАМНОГО ПАКЕТУ З УРАХУВАННЯМ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОРИСТУВАЧА.**

## **1.1 Опис бізнес-процесів**

До такого стрімкого розвитку інтернету, який ми можемо бачити на сьогоднішній день, проекти мали єдиний спосіб для заробітку грошей через рекламу – це через підписку(наприклад підписка на журнал, яка оплачується раз на певний термін). Але з розвитком інтернету стало можливим забезпечувати свій проект через вбудовану рекламу. Наприклад, журнали можуть мати два види заробітку на рекламі – через підписку та влаштовану в нього рекламу, яка зображується на його сторінках. А з недавніх часів з'явилося багато веб-сервісів, які повністю заробляють через влаштовану в них рекламу, прикладом є десятки порталів новин, які не існують за рахунок спонсорів або пошукові системи, які також можуть вставляти рекламу в результати пошуку.

### **1.1.1 Опис процесу діяльності**

Кожен бізнес в певній мірі присутній в Інтернеті, це може бути велика або мала компанія, яка продає продукт або послуги, бути дуже специфічною або загальноживаною, всі вони хочуть одного – захопити максимальну кількість користувачів, при мінімальних витратах ресурсів та отримання максимально можливої кількості прибутку.

Існує дуже ефективний метод досягнення даної мети та залучення максимальної кількості потенційних покупців – Інтернет-реклама.

На відміну від традиційної реклами, Інтернет-реклама є набагато доступнішою для кожного бізнесу та дозволяє швидко, легко, ефективно та доступно досягти своєї цільової аудиторії. Саме тому даний вид реклами стає все більш інтегрованим у сучасний бізнес.



Ринок Інтернет-реклами почав формуватися у середині 1990-х років, але до початку 2000-х років Інтернет не розглядався рекламодавцями як пріоритетна рекламна платформа, але деякі з них уже тоді здійснювали інтернет-підтримку для реклами своїх товарів та послуг. Тим не менше, швидкий розвиток Всесвітньої мережі Інтернет та деякі особливості інтернет-реклами привели до того, що політика рекламодавців по відношенню до використання Інтернету змінилася. З середини 2000-х років Інтернет рахується одним з основних каналів інформаційного впливу на споживачів. Це пов'язано, насамперед, з наступними факторами:

- постійний та стійкий ріст інтернет-користувачів та кількості часу, який вони проводять в мережі;
- розвиток технологій безпроводного зв'язку, мобільних пристроїв та мобільного Інтернету;
- розвиток інтернет-економіки та, насамперед, поширення інтернет-торгівлі;
- розвиток технічних платформ керування інтернет-рекламою та систем аналітики, які дозволяють оперативно та точно вимірювати ефективність інтернет-реклами;
- величезна різноманітність інтернет-ресурсів;
- великі можливості цільового сегментування користувачів.

Знання та оптимальне використання можливостей, які надає рекламодавцям різноманітний інтернет-ринок, дозволяє проводити рекламні кампанії великої кількості різних напрямлень, вартості та масштабу, добиваючись при цьому ефективних результатів.

Планування та проведення рекламних кампаній в Інтернеті потребує від рекламодавця знання окремих її особливостей. Найбільш важливі описані нижче.

*Інтерактивність.* Інтернет являється інтерактивним середовищем і тому забезпечує значну залученість споживача. Кожен інтернет-користувач має можливість не тільки пасивно отримувати інформацію, як це відбувається у випадку використання традиційних медіа, але й активно взаємодіяти з нею, виходячи з своїх інтересів та бажань, вибираючи найбільш актуальні для себе ресурси та зміст,

вступаючи в комунікацію з іншими користувачами і т.д. Такими ж якостями інтерактивності володіє також інтернет-реклама, тобто користувач може безпосередньо взаємодіяти з нею. Побачивши рекламне оголошення, користувач має можливість відразу перейти до більш детальної інформації про пропозицію, яка рекламується. Для цього він повинен клікнути(від англ. click) мишкою на рекламному носії, після чого відбувається перехід на веб-сайт рекламодавця, де користувач може отримати ту чи іншу інформацію про об'єкт реклами або виконати потрібну рекламодавцю дію. Саме ця особливість принципіально відрізняє інтернет-рекламу від реклами у традиційних медіа.

*Аудиторія.* В економічно розвинутих країнах більша частина населення має регулярний доступ у Всесвітню мережу Інтернет, а сумарна кількість інтернет-користувачів може змагатися з кількістю телеглядачів, при цьому окремі групи споживачів проводять в Інтернеті набагато більше часу ніж перед телевізором. Інтернет-аудиторія, яка стрімко розвивається, являє собою область підвищеного інтересу для багатьох рекламодавців, так як це активна, обізнана та, як правило, платоспроможна частина суспільства. Але в той же час деякі рекламодавці можуть зіштовхнутися з проблемою обмеженості аудиторії тільки користувачами Інтернету. Це пов'язано з тим, що користувач повинен мати не тільки доступ до мережі, але й мінімальний набір знань, необхідних для роботи з комп'ютером в цілому та особливо з Інтернетом. Тому розповсюдженість даного типу медіа може бути суттєво обмежено в регіонах з нерозвиненою інфраструктурою, а також серед певних соціальних груп. Наприклад, в Україні цей бар'єр досі відділяє значну частину населення країни. Ця проблема є серйозною перешкодою для деяких рекламодавців, особливо якщо їх реклама призначення саме для цих груп населення.

*Таргетинг*(від англ. target - ціль). Механізм таргетингу дозволяє виділити з усієї постійно змінюваної інтернет-аудиторії тільки ту частину, яка задовольняє заданим критеріям та показати рекламу саме їй. Прийнято розрізняти прямий та непрямий таргетинг. Прямий таргетинг націлений на вибір цільової аудиторії, яка напряду цікавиться товаром або послугою, яка пропонується рекламодавцем. Непрямий таргетинг націлений на аудиторію, яка являється цільовою для взаємопов'язаних з

товаром або послугою, яка пропонується рекламодавцем. Інтернет дозволяє забезпечити більш точне, ніж будь-який інший тип медіа, фокусування рекламної інформації на цільові групи по різних параметрах (обмежуючись аж кінцевим користувачем). Реклама в Інтернеті може бути сфокусована на цільові групи користувачів по наступним основним критеріям:

- по територіально-географічному охопленню (дозволяє обмежити показ реклами певним географічним регіоном, який вибирається конкретним рекламодавцем);
- по часу показу реклами (дозволяє обмежити показ реклами по часу доби, дням тижня і т.д.);
- по інтересам та перевагам користувачів (дозволяє обмежити показ реклами у відповідності з інтересами відвідувачів певної рекламної площадки);
- по соціально-демографічним характеристикам (дозволяє обмежити показ реклами по віку, статі, рівню заробітку, позиції на роботі);
- по технічним характеристикам (дозволяє обмежити показ реклами по певним технічним параметрам);
- по кількості показів реклами (дозволяє регулювати кількість показів рекламного носія одному користувачу).

Окрім вказаних критеріїв для фокусування, можуть бути використані також інші, але збір відповідної інформації про інтернет-користувача пов'язаний з необхідністю додаткових досліджень (наприклад, анкетування).

*Медіавиміри.* Інтернет являє собою набагато більший вид медіа, ніж традиційні канали та забезпечує широкі можливості по вивченню поведінки цільових споживачів, включаючи точні засоби аналізу ефективності реклами. Під час аналізу ефективності традиційних форм реклами використовуються опитування користувачів, які мають ціль встановити, який саме вид реклами заволіє даного споживача. Виходячи з результатів опитування, робляться висновки про ефективність тих чи інших рекламних акцій. Окрім того, не напругу про ефективність рекламної кампанії судять по приросту прибутку, кількості відвідувачів, які цікавляться даними

товарами чи послугами, які рекламуються, та по деяким іншим ознакам. Для вивчення реакції споживачів на ті чи інші рекламні дії в Інтернеті та аналізу ефективності інтернет-реклами існують набагато зручніші та точніші інструменти, які ведуть облік кількості показів рекламного носія інтернет-користувачам, кількості переходів через нього, подальшої успішності чи, навпаки, відмови від реклами, маршрутів пересування користувачів та велика кількість інших параметрів. Вся ця інформація накопичується, оброблюється спеціальними програмами та використовується для спрямованого рекламного впливу на Інтернет-користувачів. Аналізуючи отриману інформацію про реакції та дії користувачів, рекламодавець має можливість в режимі реального часу оцінювати ефективність рекламної кампанії в цілому та кожного її компонента окремо. При цьому він може вносити оперативні зміни в діючу кампанію (замінити неефективні рекламні носії, коригувати вміст реклами, збільшувати чи зменшувати інтенсивність реклами на конкретних площадках, змінювати фокусування та інші параметри). Основною відмінністю інтернет-реклами від будь-якої іншої являється можливість відслідковування кожного рекламного контакту, тому Інтернет для рекламодавця – найбільш оптимальний засіб з точки зору якості контакту, який проводиться з кінцевим користувачем.

Онлайн-реклама відображається багатьма способами на веб-сайтах. Кожен тип має свої особливості, вставляється особливим способом та з конкретною ціллю, яка повинна бути досягнута. Нижче описані найбільш широко вживані типи інтернет-реклами.

### **Банер**

Банер (від англ. banner - плакат) це, напевно, найбільш розповсюджений та найбільш знайомий для користувачів тип реклами. Банери були першим типом реклами, який з'явився в Інтернеті. Даний тип вміщує в себе певну “коробку”, яка розміщується на певній стратегічно вигідній позиції на веб-сайті, яка може мати різні розміри та форму та корисна для того, щоб відображати рекламу від інших компаній або веб-сайтів.

Зазвичай банер відображає певну картинку змінних розмірів, яка підкреслює вміст сайту чи компанії, яка рекламується. Його ціллю являється викликати певну ідею в користувача, та зацікавити користувача натиснути на неї.

Деякі компанії є дуже відомими, тому не потребують різних методів для притягування уваги користувача, оскільки може бути достатньо лише логотипу компанії.

### **E-mail реклама**

Даний тип реклами може бути легко не помічений користувачем, оскільки реклама, яка відправлена за допомогою електронної пошти, може зникнути в скрабниці спаму, загубитися серед інших повідомлень або користувач сам вирішить видалити лист з рекламою, навіть попередньо не відкривши та не переглянувши його вміст.

Це вимусило багато компаній переглянути підхід та зупинити розсилання реклами, трансформуючи їхні акційні пропозиції та рекламу в щоденні дружні повідомлення, які користувач з набагато більшою ймовірністю не захоче видаляти з поштової скриньки.

Класичним прикладом інтернет-реклами через електронну пошту може слугувати компанія Amazon. Даний онлайн-магазин являється одним з тих, які добре розуміють потенціал красиво складеного на розумно написаного електронного листа для користувача. Вони завжди використовують переваги днів, наприклад як чорна п'ятниця(п'ятниця після дня подяки у США, в цей день магазини роблять великі знижки для користувачів) для запуску їх продуктів. Це змушує споживачів автоматично асоціювати дані дні з певним брендом(яскравим прикладом є рекламна кампанія Coca-Cola в період новорічних свят, що дозволило даній компанії бути асоційованою з даними святами та отримувати більші продажі в новорічний період), що набагато збільшує рівень впізнання даного магазину серед інших.

Але також вони за допомогою цього ж з повідомлення беруть переваги таргетованої реклами. Тобто, окрім пропонування певних акцій, вони також відображають певний перелік товарів, який може бути цікавим для кінцевого

користувача. Це зроблено за допомогою підписки користувача, яка відслідковує, які товари користувач переглядає та купує. Велика увага приділяється картинці, яка використовується в листі, оскільки вона підсумовує повідомлення та дозволяє звернути увагу користувача до деякої теми. Доведено, що це є одним з найпродуктивніших способів для призову користувачів.

### **Модальне вікно(Pop-Up)**

Цілком можливо, що кожен користувач Інтернету за час користування закрити сотні даних модальних вікон. В сфері онлайн-реклами модальні вікна являються найбільш некомфортним видом реклами для користувача, оскільки в більшості випадків вона неправильно реалізована. Прикладом модального вікна є певний елемент, який спливає, коли користувач відкриває веб-сторінку.

Модальні вікна зазвичай тільки дратують користувача, оскільки вони перекривають частину екрану та вимагають витратити певний час та сили для закриття модального вікна. Багато людей бачать в даних вікнах лише негатив, оскільки вони перекривають вікна, з якими користувач працював та стають активними замість них.

Даний тип реклами на комп'ютерах є дратівливим, але не настільки, наскільки являється на мобільних пристроях, де, звертаючи увагу на розмір екрану та спосіб взаємодії з пристроєм, модальне вікно закрити набагато важче.

До того ж для рекламодавців даний тип рекламування є набагато більш затратним.

### **Мобільна реклама**

Все більше компаній вирішують адаптувати свою рекламу до найбільш швидкоростучого виду медіа. До недавнього часу мобільна реклама була лиш розширенням звичайної реклами на веб-сайтах, але адаптована до маленьких екранів. Мобільна реклама також містить у собі СМС-рекламу. Це реклама, яку користувач бачить через мобільні СМС-повідомлення, які в автоматичному режимі йому надсилаються від рекламодавця.

Багато банків використовують СМС-рекламу для запуску своєї онлайн-реклами, надсилаючи повідомлення своїм користувачам щоб повідомити їх про нові продукти або додатки, які вони запускають.

Також рекламодавці зазвичай використовують веб-посилання в своїх мобільних повідомленнях щоб з'єднати свою мобільну рекламу з Інтернет-рекламою, щоб користувач зміг перейти по посиланню та продовжити роботу з рекламою уже у вікні браузера.

### **Реклама в соціальних мережах**

Порівняно з тим як з'являються нові соціальні мережі та кількість їхніх користувачів збільшується кожного дня, все більше компаній використовує їх для реклами своїх продуктів та послуг.

Більшість соціальних мереж дають можливість опублікувати певні повідомлення або контент, які сама компанія, чи певна особа завантажила в них. Таким чином є можливим створити рекламний запис у Facebook, повідомлення у Twitter або знімок у Instagram.

Повідомлення, які були оплачені рекламодавцем відображаються частіше у користувачів, чим охоплюють більшу аудиторію та дають більше можливостей для досягнення позитивного результату.

Facebook є соціальною мережею яка акумулює більшу частину Інтернет-реклами. Дана платформа є дуже різноманітною та багато шляхів для розміщення реклами дозволяють брендам вибрати дану соціальну мережу як основну платформу для розміщення реклами. Прикладом може слугувати панель яка з'являється на правій частині сторінки та зображує пару рекламних банерів, які базуються на смаках та темах, які цікавлять користувача.

### **Відео-реклама**

Даний вид реклами включає в себе рекламу, яка вставляється у YouTube відео та на інших платформах для хостингу відео. Багато відео-хостингів виживають через

цю рекламу, оскільки це є їхнім основним шляхом для заробітку грошей. Доведено, що відео реклама набагато більше захоплює увагу користувача ніж звичайна реклама.

YouTube являється найбільшою у світі платформою для поширення та хостингу відео файлів. На даній платформі існує два типи реклами, яка влаштована у відео файли.

Найбільш розповсюдженою є використання Інтернет-реклами у вигляді іншого рекламного ролику, який програватиметься перед відображенням самого відео. Вона може бути пропущена користувачем. Дані відео відображають певні продукти, зазвичай рекламу для бренду, відео якого користувач і хотів переглянути, або певним чином пов'язані з тим відео.

Другим типом відео реклами являються рекламні банери, які відображаються над картинкою у відео, яке програватиметься у даний момент. Ці маленькі банери зазвичай можна закрити і продовжити перегляд відео без перешкод. Дані банери не зупиняють відображення відео тому не є такими дратівливими, як модальні вікна, які зупиняють взаємодію користувача з веб-сайтом.

### **Вірусна реклама**

Основним принципом вірусної реклами є вільне розповсюдження інформації від користувача до користувача. За кожним вірусним контентом стоїть добре продумана вірусна стратегія, а також везіння, що контент розповсюдиться. Головною ідеєю є змусити користувача самого розповсюджувати інформацію, яка викладена рекламодавцем.

Звертаючи увагу на швидкість та простоту розповсюдження інформації у соціальних мережах, вони є чудовим середовищем для існування даного виду реклами. Найбільш яскравим прикладом даної реклами в недавні часи є яскраві, ефектні та комедійні відеоролики на YouTube, які поширюються через Facebook, Twitter та інші соціальні мережі.

Причиною використання вірусного формату є простота в поширенні, однак тут є зворотня сторона медалі. Потрібно не забувати що в даному типі кампаній більша



частина контролю в успішності лягає на плечі користувачів, тому є велика ймовірність того що реклама може бути неправильно інтерпретована користувачем або пародійована. Але з іншого боку вірусні кампанії в сучасному світі можуть творити дива з впізнанням бренду серед людей.

Алгоритм роботи вірусної кампанії є дуже простим. Для початку потрібно створити відео або інший тип контенту, який є дуже привабливим для користувача, розмістити його в Інтернеті та спланувати перший крок, щоб викликати хвилю, яка почне рухати кампанію. Все що залишається для рекламодавця це чекати відгуку у вигляді поширень серед користувачів.

В деяких випадках вірусною реклама стає по випадковості, наприклад, випадковий користувач завантажив відео, яке чомусь стало відомим.

Коли певний бренд створює вірусний контент то є два види стратегії при створенні даного контенту. При першому виді, користувач з перших моментів в курсі, що переглядає рекламний контент, а в другому виді він це дізнається уже в кінцевій стадії взаємодії з даним контентом. Головним для рекламодавців, при використанні даних тактик, є бути обережним щоб не викликати у користувача відчуття, що його обманули або перехитрили, оскільки вірусна кампанія може обернутися проти репутації рекламодавця.

Також однією з головних проблем є притримуватися границі зі спамерством(від англ. spam – непотрібне повідомлення, яке розсилається великій кількості користувачів). Найкращим способом є знайти місце й час для початку кампанії та дати їй самій розповсюджуватися через користувачів.

### **Тизерна реклама**

Даний тип реклами базується на певній загадці та інтризі. Реклама, яка використовує даний тип, зазвичай містить у собі лише частину інформації про продукт, яка здатна зацікавити споживача, але при цьому сам товар або послуга не демонструється. Ефект досягається за рахунок розміщення у місцях концентрації потенційних клієнтів рекламних блоків, які являють собою гармонійне поєднання банера і тексту. Під час створення тизерів використовується інтригуючий надпис та

яскраве оформлення. Дані прийоми направлені на підвищення популярності оголошень серед користувачів.

Деколи тизери можуть зовсім не містити в собі тексту або навіть натяку на бренд. У користувачів під час перегляду виникає питання хто за цим стоїть та з'являється інтерес до розгадки, що збільшує зацікавленість брендом.

Тизерна реклама ідеально підходить для рекламування продуктів та послуг масового споживання. При тому, чим вище рівень запиту, тим більше прибутку принесе маркетингова кампанія.

До одних з найпопулярніших об'єктів тизерної реклами зокрема відносяться наступні:

- косметичні засоби;
- гарячі туристичні путівки;
- сертифікати на відвідування салонів краси;
- відеоігри та фільми.

Продукцію з низьким рівнем запиту не рекомендується рекламувати за допомогою даного типу реклами, оскільки тизерна реклама для просування банківських послуг для заможних осіб або комерційної нерухомості не принесе бажаного результату.

Порівняно з іншими маркетинговими інструментами, тизерна реклама має ряд переваг. Інтригуючі оголошення дають найбільші показники “клікабельності”, чим забезпечується максимальний потік трафіку до ресурсу, який рекламується. Правильно розміщені тизери мають великі шанси того, що не будуть помічені блокувальниками реклами. Дані рекламні блоки можуть бути гармонічно вбудованими у будь-який сайт. Також, судячи з дослідів спеціалістів, тизерний маркетинг об'єднує в собі високу ефективність та невелику собівартість. Ця інформація була неодноразово підтверджена багатьма компаніями.

## SEO

SEO(від англ. Search Engine Optimization – оптимізація пошукових систем) означає практику підвищення кількості та якості трафіку на веб-сайті через результати пошуку в пошукових системах.

Досліди показують, що сайти, які знаходяться на вершині пошуку Google, отримують майже 95% кліків від користувачів.

SEO, яке може проводитися рекламодавцем направлене на помітність сайту в пошуковій системі. Це часто називається “будуванням посилань”, що намагається збільшити кількість посилань з інших веб-сайтів на даний сайт, оскільки де показує пошуковим системам, що ви є сайтом, якому можна довіряти та показувати одним з перших у вибірці.

Посилання з веб-сайтів та сторінок з більшою довіреністю, популярністю та релевантністю принесе більше користі для веб-сайту ніж невідомий, не заслуговуючий довіри веб-сайт для пошукових систем. Тому якість посилань є одним із найголовніших сигналів.

Деякі з основних дій, які проводить рекламодавець:

**Контент маркетинг** – це коли довірені веб-сайти посилаються на певний унікальний контент. Тому створення неймовірного контенту допоможе принести посилання на сайт.

**Цифровий PR** надає веб-сайтам причини для того щоб спілкуватися та посилатися на інший веб-сайт. Це може бути внутрішній потік новин, який пишеться для зовнішніх публікаторів, оригінальні дослідження або вивчення певних тем, інтерв'ю з експертами, цитати і т.д.

**Просування та розповсюдження.** Включає в себе комунікацію з ключовими журналістами, блогерами або людьми які мають вплив про бренд, ресурси, контент або PR для здобуття більшого покриття аудиторії та за допомогою цього заробляти посилання на сайт.

Звісно є величезна кількість причин чому на сайт можуть посилатися та не всі можуть підпадати під категорії, описані вище. Хорошим правилом для перевірки того чи посилання є прибутковим є розглядати якість реферального(від англ. referral - напрямок) трафіку(тобто трафіку, який перейшов з інших веб-сайтів). Якщо певний сайт не буде приносити корисних користувачів або вони не будуть проводити час на сайті, то це посилання не потрібно вважати за те, яке може принести певний прибуток для рекламодавця.

### **Оплата послуг реклами**

Онлайн-реклама продається за допомогою декількох моделей оплати:

- CPM;
- CPC;
- CPA.

*CPM*(від англ. Cost per mille – плата за тисячу) означає що рекламодавець платить за кожен тисячу показів реклами. Наприклад, власник певного блогу хоче знімати 10 доларів за кожні 1000 показів, що означає що рекламодавець буде платити за кожні 1000 відображень його реклами на сайті. Покази рахуються за кожне відображення реклами на своїй сторінці. Якщо на певній веб-сторінці є 10 місць з рекламою то за одне відвідування сторінки нараховується 10 показів реклами. Зазвичай плата CPM варіюється в межах від 0,25 до 200 доларів чи більше. Медіа компанії можуть вимагати більшу плату якщо рекламодавець рекламує дорогу продукцію(наприклад, дорогі годинники або електроніка), або рекламодавець вірить що його аудиторія дуже підходить для їхнього продукту та готова витратити гроші з власного гаманця.

*CPC*(від англ. Cost per click – плата за клік) означає що з рекламодавця стягується плата кожного разу коли хтось натискає на його рекламу. Якщо CPC для певного сайту рівно 50 доларів, та на рекламу натискають 1 000 разів протягом місяця то рекламодавець платить видавцю рекламного місця 50 000 доларів.

Google відомий своєю CPC моделлю продажу рекламної стратегії – це всі Google Ads, що бачить користувач в сервісах Google(пошук, пошта і т.д.). Але

рекламодавець платить лише за випадки коли користувач натискає на рекламу. Якщо ніхто не натискає то Google відповідно не отримує ніякі гроші з даних показів реклами.

*CPA*(від англ. Cost per action – плата за дію) означає що з рекламодавця стягується плата лише в тому випадку якщо користувач натисне на рекламу та зробить певну дію, яку описав рекламодавець. Дія залежить від того, яку вибрав рекламодавець. Наприклад Amazon може запросити у вигляді дії певну покупку користувачем, тобто якщо користувач натисне на рекламу та купить продукт, який рекламується, тоді реклама буде вважатися успішною та з Amazon буде стягнена певна плата.

Дані моделі є дуже ефективними, оскільки є спеціальні адміністративні панелі, в яких рекламодавець може відслідковувати успішність кампаній та коригувати її.

### 1.1.2 Актори і функції

**Рекламодавець** – особа, яка замовляє послуги системи надання таргетованої реклами. Коли рекламодавець потрапляє на сервіс, він може замовити певну рекламу та бажану кількість контактів з користувачем.

**Користувач** – особа, яка заходить на сайт та отримує таргетовану рекламу, залежно від своїх вподобань та інших факторів(географічне положення, сторінки, які відвідує). Залежно від активності, користувач повинен отримати рекламу яка є найбільш релевантною по відношенню до нього.

Варіанти використання актора рекламодавець наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Варіанти використання актора **Рекламодавець**

Актор	Назва варіанту	Варіанти використання
<i>Рекламодавець</i>	<i>Адміністрування рекламних кампаній</i>	<i>Створення рекламних кампаній</i>

Актор	Назва варіанту	Варіанти використання
		<i>Редагування створених рекламних кампаній</i>
		<i>Видалення існуючих рекламних кампаній</i>
	<i>Перегляд успішності рекламної кампанії</i>	<i>Перегляд графіків рекламної кампанії</i>

Варіанти використання актора користувач наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Варіанти використання актора **Користувач**

Актор	Назва варіанту	Варіанти використання
<i>Користувач</i>	<i>Перегляд підібраної реклами</i>	<i>Перегляд веб-сторінок</i>
		<i>Перегляд таргетованої реклами</i>

Нижче детально описано кожен з варіантів використання:

**Адміністрування рекламних кампаній** – рекламодавець повинен мати можливість створювати нові рекламні кампанії, редагувати та видаляти уже існуючі, створені ним рекламні кампанії. Для цього у системі буде представлено спеціальну адміністративну панель, де можна буде виконати всі з вищеописаних операцій. Також там буде надано можливість перегляду списку всіх його кампаній, редагування самого рекламодавця та інформації про його кампанії.

**Перегляд успішності рекламної кампанії** – рекламодавець повинен мати можливість переглядати хід кожної рекламної кампанії у зрозумілому графічному та письмовому вигляді. Для цього варіанту використання також буде використовуватися панель адміністрування рекламними кампаніями. Також буде представлено

можливість фільтрації за різними показниками для більш зручної навігації у адміністративній панелі рекламодавця.

**Перегляд веб-сторінок** – кожен користувач повинен використовувати певну систему для того, щоб всі його дії можна було відслідковувати та створити профіль користувача, в який будуть входити його смаки та з якого можна буде починати формувати релевантний рекламний пакет.

### 1.1.3 Структура бізнес-процесів

Основні бізнес процеси системи це створення рекламних кампаній, аналіз діяльності користувача та надання користувачу рекомендацій.

Рекламодавець перед початком роботи повинен пройти етап реєстрації у системі, після чого він зможе отримати доступ до адміністративної панелі. Далі він отримає можливість створювати, редагувати чи видаляти рекламні кампанії, які будуть відображатися користувачам, які користуються інтегрованою системою.

Для того, щоб користувач почав отримувати таргетовану рекламу, йому також потрібно пройти процес реєстрації та авторизації у системі для формування його початкового профілю. Надалі цей профіль буде постійно поповнюватися інформацією про користувача, яка береться з аналізу його діяльності у системі.

Система, повинна аналізувати цю діяльність, щоб при кожному новому контакті з авторизованим користувачем відображати йому релевантну рекламу.

## 1.2 Опис постановки задачі

Призначенням системи є підтримка процесу замовлення інтернет-реклами рекламодавцем для показу її найбільш релевантним користувачам.

**Задачі системи.** Для реалізації системи, потрібно вирішити наступні задачі:

- а) Можливість створення рекламних кампаній рекламодавцем:
  - 1) Створення рекламної кампанії;
  - 2) Редагування існуючої кампанії;

- 3) Видалення існуючої кампанії;
- б) Реалізація можливості перегляду реклами користувачем у вигляді банерів на веб-сайті:
  - 1) Створення веб-сайту як майданчик для тестування показу реклами;
  - 2) Колекціонування даних про дії користувача на веб-сайті;
- в) Реалізація алгоритму підбору найбільш релевантних користувачів.

### 1.3 Огляд аналогів системи, що розробляється

Сьогодні існує багато систем для керування інтернет-рекламою, які базуються на різних ринках, мають різні цільові аудиторії і т.д. Але головних гравців на цьому ринку небагато, деякі з них описані нижче:

**Google DoubleClick** – система керування рекламою, створена американською компанією Google, яка використовується на її сервісах. Через величезну популярність сервісів(Gmail, Google Новини, Google Пошук і т.д.), їх реклама досягає великої кількості користувачів. Являється платформою для покупки інтернет-реклами[15].

**The Trade Desk** – американська компанія, яка фокусується на Інтернет-рекламі. Даний сервіс є дуже популярним у Америці. Досягла великого росту в останні часи. Спеціалізується на багатьох видах Інтернет-реклами[16].

**Adform** – датська компанія, яка була створена у 2002 році. Є однією з провідних компаній у галузі реклами у світі та надає програмне забезпечення, яке використовують покупці та продавці для автоматизації цифрової реклами[14].

### 1.4 Рішення з інформаційного забезпечення

Під час розробки даної системи буде використано реляційну базу даних, тому зобразимо її структуру у вигляді ER-діаграми на рисунку 1.1.



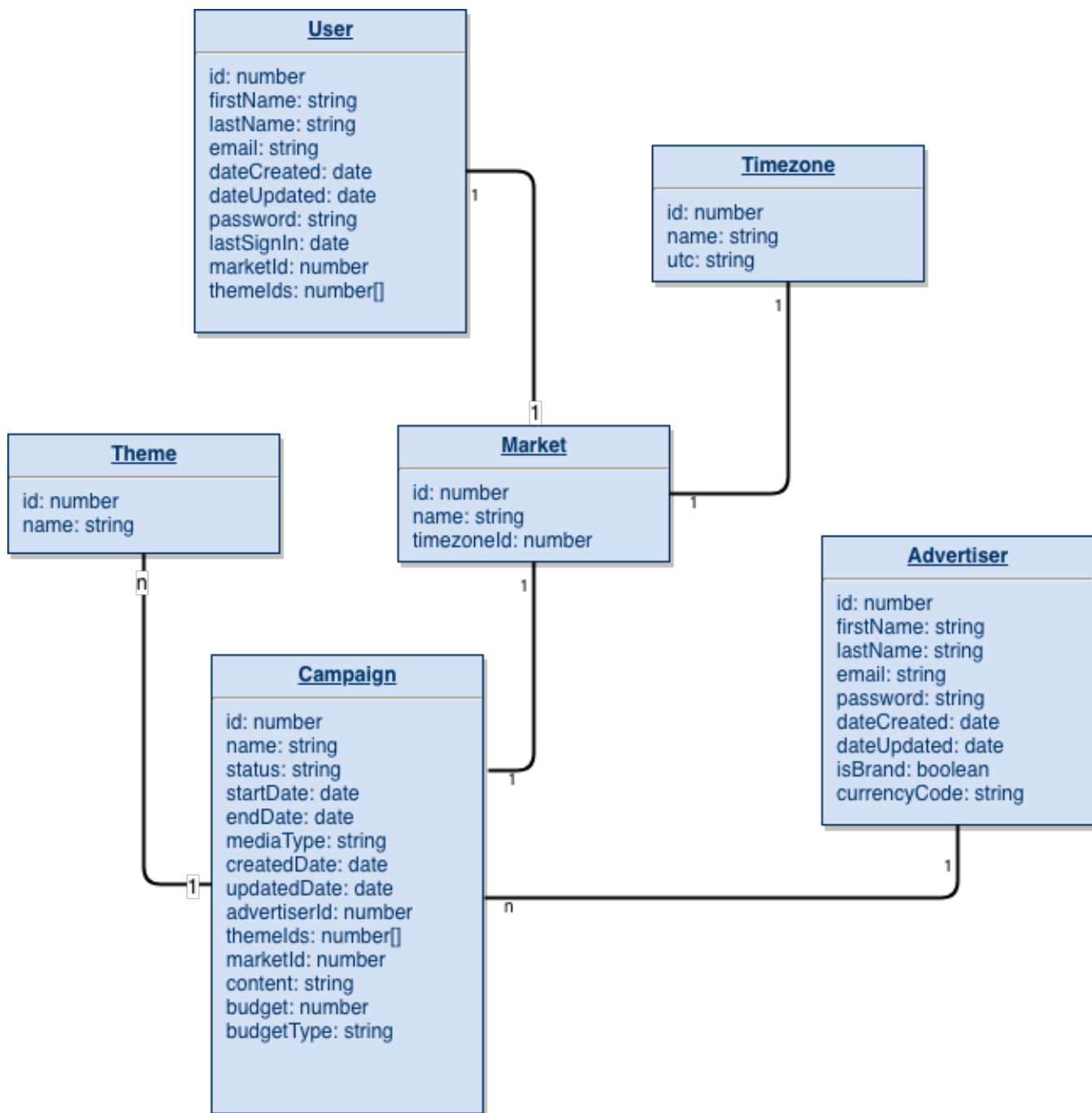


Рисунок 1.1 – ER-діаграма бази даних

Опис таблиць баз даних зображено у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Опис таблиць баз даних

Назва таблиці	Опис
Advertiser	Інформація про адміністратора системи
Campaign	Інформація про користувача
User	Інформація про книгу
Timezone	Інформація про автора книги
Market	Інформація про жанр книги
Theme	Інформація про оцінку книги користувачем

Далі наведено опис усіх таблиць, які використовуються у системі.

Опис полів таблиці Campaign наведено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Опис таблиці Campaign

Назва	Опис	Тип
Id	Ідентифікатор кампанії	Number
Name	Назва кампанії	String
Status	Статус кампанії	String
StartDate	Дата початку кампанії	Datetime

Назва	Опис	Тип
EndDate	Дата закінчення кампанії	Datetime
MediaType	Тип кампанії	String
CreatedDate	Дата створення кампанії	Datetime
UpdatedDate	Дата останнього оновлення кампанії	Datetime
AdvertiserId	Ідентифікатор рекламодавця, який створив дану кампанію	Number
ThemeIds	Сфери, яких стосується дана кампанія	String[]
MarketId	Країни, на які орієнтована кампанія	String[]
Content	Вміст рекламного блоку	String
BudgetType	Тип бюджету	String
Budget	Витрати рекламодавця	Number

Опис полів таблиці Advertiser зображено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Опис таблиці Advertiser

Назва	Опис	Тип
Id	Ідентифікатор рекламодавця	Number

Назва	Опис	Тип
FirstName	Ім'я рекламодавця	String
LastName	Прізвище рекламодавця	String
Email	Електронна пошта	String
Password	Пароль	String
DateCreated	Дата створення облікового запису	Date
DateUpdated	Дата останнього оновлення облікового запису	Date
isBrand	Чи є брендом чи приватною особою	Boolean
CurrencyCode	Валюта	String

Опис полів таблиці User зображено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.6 – Опис таблиці User

Назва	Опис	Тип
Id	Ідентифікатор користувача	Number
FirstName	Ім'я користувача	String

Назва	Опис	Тип
LastName	Прізвище користувача	String
DateCreated	Дата створення облікового запису користувача	DateTime
DateUpdateddas	Дата останнього оновлення облікового запису користувача	DateTime
Email	Електронна пошта	String
Password	Закодований пароль від облікового запису користувача	String
LastSignIn	Дата останнього входу в систему	DateTime
MarketId	Ідентифікатор маркету	Number
ThemeIds	Список тем, які подобаються користувачу	Number[]

Опис полів таблиці Timezone зображено у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Опис таблиці Timezone

Назва	Опис	Тип
Id	Ідентифікатор часової зони	Number
Name	Назва	String
UTC	Різниця у часі	String

Опис полів таблиці Market зображено у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Опис таблиці Market

Назва	Опис	Тип
Id	Ідентифікатор часової зони	Number
Name	Назва	String
TimezoneId	Ідентифікатор часової зони	number

Опис полів таблиці Theme зображено у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Опис таблиці Theme

Назва	Опис	Тип
Id	Ідентифікатор теми	Number
Name	Назва теми	String

### **Висновок до розділу**

У ході виконання даного розділу було описано та розглянуто основні бізнес-процеси та процеси діяльності, які стосуються системи, яка розробляється. Було описано акторів, які будуть брати участь у функціонуванні системи та їхні процеси діяльності. Було сформовано задачі, які повинні бути виконаними у ході роботи. Також було оглянуто основні аналоги системи, яка розробляється. Описано основні рішення з інформаційного забезпечення та наведено ER-діаграму бази даних та опис усіх таблиць, які використовуються у системі.

## 2 МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ

### 2.1 Змістовна постановка задачі

Підбір реклами для користувача є дуже важливим для багатьох компаній, оскільки

Оскільки дана система буде працювати по типу рекомендаційної, то для початку потрібно розглянути способи описування інформації при використанні рекомендаційних систем.

Перш за все треба розглянути матрицю користності(від англ. Utility matrix). У рекомендаційних системах зазвичай є дві одиниці, на які звертається увага – це користувачі та одиниці даних. В матриці зображуються одиниці та користувачі, де на стиках показано рейтинг зацікавленості користувача в тій чи іншій темі реклами. Темі можуть бути різними, починаючи зі спорту, закінчуючи політикою. Система повинна аналізувати діяльність користувача та автоматично заповнювати дану матрицю(наприклад, користувач часто відвідує спортивний розділ, то очевидно що ця тема реклами буде для нього більш актуальною ніж будівництво). Якщо користувач ніяк не проявив інтерес до певної теми то індекс зацікавленості повинен залишатися пустим.

Тут починаються передбачення, оскільки дана рекомендаційна система повинна передбачити зацікавленість користувача в певних темах. В цьому може допомогти порівняння з іншими користувачами. Наприклад, як можна зрозуміти що користувачу А сподобається тема T1? Допустимо що є ще один користувач Б, який має приблизно схожу матрицю користності, тому ми можемо опираючись на покази його матриці стверджувати що користувач А з деякою ймовірністю проявить інтерес до теми T1, як і користувач Б.

Без регулярного поповнення інформацією, матриця користності може дуже швидко втратити свою актуальність, оскільки смаки користувача можуть мінятися з плином часу, наприклад на період ремонту, він може бути дуже зацікавленим у



відповідних темах, але як тільки він закінчиться, то потрібно продовжувати аналізувати користувача, щоб він отримував тільки актуальну рекламу.

Є два підходи як можна цього добитися, які описані нижче.

Змушувати користувача самого виставляти оцінки певним одиницям(у масштабі даної системи - темам). Але це є не дуже ефективним для показу реклами, оскільки користувач відвідує інтернет для своїх власних цілей і не можна його відволікати, адже він завжди може почати використовувати сервіс конкурентів.

Аналізувати діяльність користувача на сторінці. Це є найбільш підходящим для даної системи, оскільки процес збору інформації залишається поза межами уваги користувача і це допомагає підтримувати актуальність інформації без загроз втратити клієнта.

## 2.2 Математична модель

Введемо наступні позначення:

- $U$  – множина всіх суб'єктів(тобто користувачів, які відвідують певний сервіс);
- $I$  – множина всіх об'єктів(тобто теми або ключові слова, які відзначаються як ті, які зацікавили суб'єкт);
- $Y$  – множина описаних транзакцій(у даному випадку транзакцією є факт оцінки певним суб'єктом певного об'єкту);
- $D = (u_t, i_t, y_t)_{t=1}^m \in U \times I \times Y$  – транзакційні дані.

Кожна взаємодія суб'єкта  $U_t$  системи з об'єктом  $I_k$  буде вноситися у матрицю транзакцій та описується певним  $Y$ . Оскільки даний вид даних буде не зручним для роботи, тому вони відразу агрегуються у вигляді матриці крос-табуляції:

$$R = \|r_{ui}\| \quad (2.1)$$

$$r_{ui} = aggr\{(u_t, i_t, y_t) \in D | u_t = u, i_t = i\} \quad (2.2)$$

Елементи матриці заповнюються по ходу оцінювання користувачами певних тем, наприклад елемент  $r_{ab}$  означає оцінку, яку дав суб'єкт  $a$  об'єкту  $b$ .

В матриці рядок буде відповідати одному суб'єкту, система побудує всі стовпці, які будуть відповідати за всі об'єкти, які можуть бути запропонованими користувачу і вони повинні бути відранжовані по мірі того наскільки об'єкт підходить даному суб'єкту. Тому в даному випадку підбором рекомендацій буде називатися заповнення пропущених елементів матриці.

## 2.3 Огляд методів розв'язання

Методи вирішення задач колаборативної фільтрації поділяються на дві великі категорії:

- а) Кореляційні моделі (Memory-Based Collaborative filtering):
  - 1) Зберігає всю матрицю  $R$ ;
  - 2) Схожість суб'єктів це кореляція строк матриці  $R$ ;
  - 3) Схожість об'єктів це кореляція стовпчиків матриці  $R$ ;
- б) Латентні моделі (Latent Models for Collaborative filtering):
  - 1) Оцінка об'єктів та суб'єктів;
  - 2) Зберігання профілів об'єктів та суб'єктів замість  $R$ ;
  - 3) Схожість об'єктів та суб'єктів виражається у мірі схожості їхніх профілів.

### 2.3.1 Тривіальна рекомендаційна система

Даний спосіб вирішення задачі був запропонований компанією Amazon. В даному методі будується матриця, в якій строки відповідають за користувачів а стовпчики за об'єкти, які користувач повинен оцінити.

Відштовхуючись від конкретного об'єкта  $I$ , система дивиться які користувачі також проявили зацікавленість до даного об'єкта(це може бути покупка або просто перегляд, залежачи від вимог системи):

$$U(i_n) = \{u \in U \mid r_{uin} \neq \emptyset, u \neq u_n\} \quad (2.3)$$

Далі система рахує міру схожості об'єкта, який розглядається у даний момент з усіма іншими, доступними у базі:

$$I(i_n) = \left\{ i \in I \mid \text{sim}(i, i_n) = \left| \frac{U(i_n) \cap U(i)}{U(i_n) \cup U(i)} \right| > f \right\} \quad (2.4)$$

Де  $\text{sim}()$  є мірою схожості двох об'єктів, які порівнюються.

Далі можна відсортувати всі  $I(i_n)$  по мірі зменшення  $\text{sim}(i, i_n)$  та взяти тільки  $n$  верхніх значень, що й буде у даному випадку рекомендацією.

Більше ніякою інформацією про користувача даний метод не володіє, оскільки ми тільки можемо говорити про один раз, коли даний користувач зацікавився даним об'єктом, тому тільки відштовхуючись від даного об'єкта ми і можемо знайти певні рекомендації.

Нижче будуть описані всі недоліки даного методу:

- Величезним мінусом даного підходу є те, що від базується тільки на одній дії користувача, повністю ігноруючи все те, до чого користувач проявляв зацікавленість на протязі всього часу користування системою;
- Рекомендації будуть дуже тривіальними та передбачуваними, оскільки на вершині знайденого списку рекомендацій завжди будуть знаходитися найпопулярніші об'єкти;
- Проблема “холодного старту” – коли об'єкт тільки додали в систему та ще ніхто з користувачів не встиг його оцінити, він буде ігноруватися при використанні даного методу;
- Необхідність зберігати всю матрицю, яка описує зацікавленості суб'єктів в об'єктах, та постійно через неї проходити, що може бути не оптимальним, якщо матриця є достатньо великою.

### 2.3.2 Кореляційна модель від суб'єкта

В англomовній літературі даний метод називається User-based.

Даний метод відштовхується не від конкретного об'єкта, а відштовхується від суб'єкта, говорячи що “суб'єкти, схожі на суб'єкт, який розглядається в даний момент, цікавилися наступною множиною об'єктів  $I$ ”.

Для реалізації даного методу, на відміну від попереднього, система повинна реалізувати профіль користувача, в який будуть записуватися всі прояви зацікавленості користувача у об'єктах, щоб використати це у складанні майбутніх рекомендацій.

Метод звертає увагу на те, які об'єкти користувач переглядав(чи купував), та відштовхуючись від суб'єкта(а не від об'єкта, як у попередньому методі) шукає його колаборацію, тобто інші користувачі, які схожі на даного користувача за допомогою функції  $sim(u, u_0)$ :

$$U(u_0) = \{u \in U \mid sim(u, u_0) > a\} \quad (2.5)$$

Далі ми дивимося на такі об'єкти які знаходяться у множині перетину колаборації для користувача, який розглядається та всіх інших користувачів, які проявили зацікавленість до даного об'єкта. І чим більша ця міра, тим більше об'єкт буде підходити для суб'єкта:

$$I(u_0) = \{i \in I \mid B(i) = \left| \frac{U(u_0) \cap U(i)}{U(u_0) \cup U(i)} \right| > 0\} \quad (2.6)$$

Де:

$$U(i) = \{u \in U \mid r_{ui} \neq \emptyset\}$$

Далі всі  $i \in I(u_0)$  сортуються по зменшенню  $B(i)$  та вибирається певна кількість одиниць, які знаходяться у верху списку, які у подальшому і стають рекомендаціями.

Цей метод, порівняно з попереднім є кращим, оскільки надання рекомендацій тепер не прив'язується до користувача та рекомендації перестають бути тривіальними та передбачуваними, але деякі недоліки залишаються та з'являється ще один.

Новий недолік стає помітним, коли користувач тільки з'являється у системі або він поводить себе абсолютно унікальним чином. Саме тоді система не може сформулювати обґрунтовані рекомендації, які можуть бути реально корисними для користувача.

Недоліки:

- Проблема “холодного старту”;
- Потрібно зберігати всю матрицю;
- Немає що рекомендувати новим чи нетиповим користувачам.

### 2.3.3 Кореляційна модель від об'єкта

В англomовній літературі даний метод називається Item-based. Якщо словесно описати даний метод, то він може бути сформульований наступним чином: “разом з об'єктами, якими цікавиться користувач  $u_0$ , часто цікавляться об'єктами  $I(u_0)$ ”.

Даний метод також враховує всі попередні оцінки користувача, які він давав протягом роботи з системою, але на відміну від першого способу, даний спосіб враховує не лише об'єкт, який розглядається у даний момент часу, а всі об'єкти, які до цього були оцінені користувачем.

Міра того, наскільки підходить об'єкт для даного користувача може бути обчислена наступною формулою:

$$I(u_0) = \{i \in I \mid \exists i_0: r_{u_0 i_0} \neq \emptyset \text{ та } B(i) = \text{sim}(i, i_0) > \gamma\} \quad (2.7)$$

Далі метод також, як і попередні, сортує всі обчислені  $i \in I(u_0)$  по зменшенню  $B(i)$  та вибирає декілька об'єктів, які опиняються в початку списку, які і стають рекомендаціями.

На відміну від User-based методу, Item-based може будувати рекомендації для нетипових користувачів, оскільки якщо користувач уже залишив певну історію своїх дій, то даному методу все одно, наскільки вони є типовими або нетиповими, чи має даний користувач адекватну колаборацію, чи ні. Тому даний метод вирішує дану проблему.

Але деякі проблеми, описані в попередніх методах всеодно залишаються.

Недоліки:

- Проблема “холодного старту”;
- Потрібно зберігати всю матрицю;
- Рекомендації можуть бути тривіальними, оскільки даний метод не використовує колаборативність.

### 2.3.4 Відновлення пропущених значень у матриці

Для відновлення пропущених значень у матриці можна використати систему рейтингів. Рейтинг буде виражати міру того, наскільки даний об’єкт підходить даному суб’єкту. Тому ми для користувача  $U$  хочемо знайти його рейтинг для неоцінених об’єктів, з якими він ще не контактував.

Для цього може бути використана непараметрична регресія:

$$\overline{r_{ui}} = r_u + \frac{\sum_{u' \in U(u)} \text{sim}(u, u') (r_{ui} - r_{u'})}{\sum_{u' \in U(u)} \text{sim}(u, u')} \quad (2.8)$$

Де  $r_{ui} = \frac{1}{|I(u)|} \sum_{i \in I(u)} r_{ui}$  – середній рейтинг для даного користувача,

$r_u$  – середній рейтинг серед усіх користувачів,  $I(u)$  – множина об’єктів, які користувач оцінив,  $\text{sim}(u_i, u)$  – функція схожості користувачів,

$U(u) = \{u' | \text{sim}(u', u) > \alpha\}$  – колаборація користувача  $u$ .

Користувачі дуже по-різному відносяться до рейтингування, наприклад один користувач завжди може ставити максимальну оцінку об’єктам, які йому сподобалися а усім іншим мінімальну, а інший навпаки, дуже прискіпливо відноситься до виставляння оцінок, тобто шкала у кожного користувача індивідуальна. І для того щоб якось нівелювати відношення людей до рейтингів, використовуються середній рейтинг, який даний користувач виставляє.

### 2.3.5 Функції схожості, які використовуються в кореляційних методах

Є декілька підходів до того, як обчислювати функцію схожості, і точно не можна сказати який з них є правильним, оскільки у деяких ситуаціях один може бути кориснішим, а у інших інший.

Одним з таких методів може слугувати кореляція Пірсона, яка дозволяє визначити наявність лінійної залежності між двома величинами:

$$sim(u', u) = \frac{\sum_{i \in I(u, u')} (r_{ui} - \bar{r}_u)(r_{u'i} - \bar{r}_{u'})}{\sqrt{\sum_{i \in I(u, u')} (r_{ui} - \bar{r}_u)^2 \sum_{i \in I(u, u')} (r_{u'i} - \bar{r}_{u'})^2}} \quad (2.9)$$

Також може використовуватися косинусна міра близькості, тобто міра схожості між двома векторами (кут між ними), якщо ми розглядаємо  $u, u'$  як вектор у просторі, вимірність якого співпадає з кількістю об'єктів, які описані у даній системі:

$$sim(u, u') = \frac{\sum_{i \in I(u, u')} r_{ui} r_{u'i}}{\sqrt{\sum_{i \in I(u, u')} r_{ui}^2 \sum_{i \in I(u, u')} r_{u'i}^2}} \quad (2.10)$$

Де  $I(u, u') = \begin{cases} I(u) \cup I(u') \\ I(u) \cap I(u') \end{cases}$ . Верхня частина системи визначається для бінарних даних, а нижня для рейтингових. Бінарні дані означають що користувач може мати тільки два варіанти оцінки для кожного об'єкта (прикладом може слугувати те, чи купив користувач об'єкт чи ні), а рейтинговий може використовуватися при оцінюванні фільмів, коли користувач виставляє певну оцінку зі шкали.

Але якщо звернути увагу на чисельник косинусної міри, то буде помітно деяку проблему. Якщо кожен користувач має дуже багато оцінок то може вийти так, що дана сума буде складатися з великої кількості доданків, а якщо всі такі суми складаються з великої кількості доданків то по закону великих чисел вони всі будуть приблизно однаково далекі один від одного і ми отримаємо простір, в якому буде дуже важко знайти адекватні рекомендації. Це рідкий випадок, але все одно він є ймовірним.

Також у ролі функції схожості може бути використана нульова гіпотеза, яка показує якою є ймовірність того що два користувача однаково оцінять певний набір об'єктів.

Нижче представлена формула ймовірності випадкової реалізації і спільних виборів, яка не є простою випадковістю, а яка спирається на те, що існує певний фактор, який вплинув на даних вибір користувачів:

$$p(i) = P\{|I(u) \cap I(u')| = i\} = \frac{C_{|I(u)|}^i C_{|I|-|I(u)|}^{|I(u')|-i}}{C_{|I|}^{|I(u')|}} \quad (2.11)$$

Далі наведена сама функція схожості:

$$I(u, u') = -\log p(|I(u) \cap I(u')|) \quad (2.12)$$

### 2.3.6 Підсумовування кореляційних методів

З однієї сторони дані методи дуже легкі для розуміння бізнесом, що спрощує процес влаштування його у процес компанії, та у реалізації. Але вони є дуже розмитими та можуть мати десятки модифікацій(прикладом може слугувати гібридний метод, який об'єднує в собі item-user-based модель), які не є необхідними, та час, який витратиться на пошук найоптимальнішого методу може бути дарма витрачений. Також усі методи потребують зберігання великої матриці, в якій зберігаються всі дані та у них наявна проблема “холодного старту”.

### 2.3.7 Поняття латентної моделі

Кореляційні моделі багато у чому не влаштовують, тому є інший метод, який використовується в колаборативній фільтрації, тому з'явилася ідея пошуку проміжного простору, в якому можна прописувати інтереси користувачів та об'єктів, які ті самі інтереси можуть задовільняти. Такі моделі направлені на виявлення таких прихованих(тому що вони не дані у вхідних даних) інтересів.



Будемо вважати що кожен користувач має свій профіль  $p_{tu}$ , де  $t$  є множиною інтересів, та кожен об'єкт має свій профіль  $q_{ti}$ . Для кожного з цих профілів справджується нерівність:

$$(p_{tu}), t \in G, G < I$$

$$(q_{ti}), t \in H, H < U$$

Де  $p_{tu}$  – профіль користувача,  $t$  – певна тема,  $U$  – множина користувачів,  $I$  – множина об'єктів,  $u$  – користувач,  $G$  – множина інтересів користувачів,  $H$  – множина тем об'єктів.

Латентні моделі поділяються на матричні розподіли та ймовірнісні моделі. Вони є схожими, але в них різні парадигми.

### 2.3.8 Матричний розподіл

Нехай  $T$  – множина тем(інтересів), яка співпадає у користувачів та об'єктів, і  $T < U, T < I$ . І ми будемо говорити про профілі користувача та об'єктів як про стовпчики матриці  $P$ (інтереси користувачів) та  $Q$ (інтереси об'єктів).

Головною задачею стає знайти розподіл рейтингу  $r_{ui} = \sum_{t \in T} \pi_t p_{tu} q_{ti}$ , де  $\pi_t$  – величина, яка характеризує, настільки цей інтерес вагомий.  $r_{ui}$  буде великою тоді, коли інтереси користувача  $u$  та об'єкта  $i$  буде співпадіння багатьох інтересів.

### 2.3.9 Модифікація алгоритму

Застосування ключових слів замість чисел для виставлення рейтингу, тобто профіль користувача буде поповнюватися ключовими словами а не рейтингами, що дозволить збільшити точність підбору рекомендацій.

Рекламодавець під час створення нового рекламного повідомлення буде вказувати набір ключових слів, які характеризують дане оголошення. Вони будуть записуватися у профіль суб'єкта, і саме вони будуть характеризувати його, а не рейтинги у матриці.



### 3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ТА ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

#### 3.1 Засоби розробки

Для реалізації продукту, описаного в цій роботі було використано мову програмування JavaScript, веб-фреймворк Angular, платформу Node.js, систему управління базами даних MySQL, бібліотеку Lodash, фреймворк Express.js.

*JavaScript* – “легковажна, інтерпретована або JIT-компільована, динамічно-типізована, об’єктно-орієнтована мова програмування, яка була розроблена для надання інтерактивності веб-сайтам”[12]. Являється найпопулярнішою мовою програмування у світі, оскільки з її допомогою можна писати веб-сайти, мобільні додатки, застосунки для комп’ютерів та ноутбуків, веб-сервери та багато іншого. Мова орієнтована на події, які виникають при взаємодії користувача з веб-сайтом, тим самим реагуючи на його дії. JavaScript являється потужною скриптовою мовою програмування.

*Angular* – “open-source веб-фреймворк, розроблений компанією Google, для створення клієнтських застосунків, який перш за все створений для розробки SPA(від англ. Single page application)”[9]. Являється розвитком ідей AngularJS, не являючись його оновленою версією, а переосмисленням всього фреймворку. Є одним з найпопулярніших фреймворків через велику базу контриб’юторів(люди, які незалежно від авторів продукту беруть участь у розробці) та активну підтримку зі сторони Google. Реалізовує в собі модель MVC(Model-View-Controller) та компонентну архітектуру, що є дуже підходящим для веб-сайтів, оскільки дуже багато елементів мають схожу функціональність та можна побудувати продуману структуру компонентів, що спрощує підтримку та дозволяє оминати дублікацію коду.

*Node.js* – платформа для створення застосунків мовою JavaScript. Ця платформа дозволила винести область використання мови JavaScript за межі браузера та через велику популярність мови, платформа відразу отримала широке поширення, оскільки стало можливим писати користувацьку частину та веб-сервер однією мовою, що значно пришвидшує розробку, оскільки не треба переключатися між різними мовами

що спрощує роботу fullstack- розробника(людина яка розробляє клієнтську і серверну частину одночасно). Вся функціональність платформи поділена на модулі, що дозволяє зменшити розмір файлу, який виконує певну роботу. Під капотом Node.js використовує движок V8, який використовується компанією Google у браузері Chrome. Даний движок компілює JavaScript код в швидкий машинний код, котрий не потребує попередньої компіляції та пришвидшує час роботи.

*Express.js* – фреймворк для платформи Node.js, який спрощує розробку веб-серверів, оскільки реалізує в собі багато стандартного функціоналу який використовується у веб-розробці(таких як модуль HTTP та робота за базами даних). Являється open-source проектом та повністю підтримується контриб'юторами. Працює по типу подієво-орієнтованості, тобто виконує певні дії у відповідь на певні події(наприклад, HTTP-запити).

*MySQL* – реляційна open-source СУБД, яка підтримується компанією Oracle. Даний програмний продукт надає швидкий, багато потоковий, мульти-користувацький та міцний SQL сервер бази даних. MySQL було створено для високонавантажених систем, які знаходяться у відкритому доступі, як і для влаштування у великі системи. Дана база даних добре підходить для малих та середніх проектів. Через безкоштовне розповсюдження є дуже популярною серед компаній, оскільки через це має велику аудиторію та великий список людей, які активно ведуть розробку даної бази даних.

*Lodash* – JavaScript-бібліотека, яка спрощує роботу з масивами та об'єктами, оскільки у ній відразу прописані всі обробники помилок та оптимізовані реалізації популярних задач, які зустрічаються в роботі програміста(наприклад, сортування масиву або обрізання строки), що спрощує роботу програмістам. Являється найпопулярнішою бібліотекою та використовується у тисячах проектів.

### **3.2 Архітектура програмного забезпечення**

### 3.2.1 Діаграма класів

На рисунку 3.1 зображено діаграму класів. Як видно з діаграми, система буде мати 3 класи:

- Кампанія – клас рекламної кампанії, який буде зберігати всі дані про неї та операції, які можна над нею провести;
- Рекламодавець – клас людини, яка створює рекламні кампанії та має право на їх редагування чи видалення;
- Користувач – клас звичайної людини, яка користується даним сервісом та отримує рекомендовану рекламу.

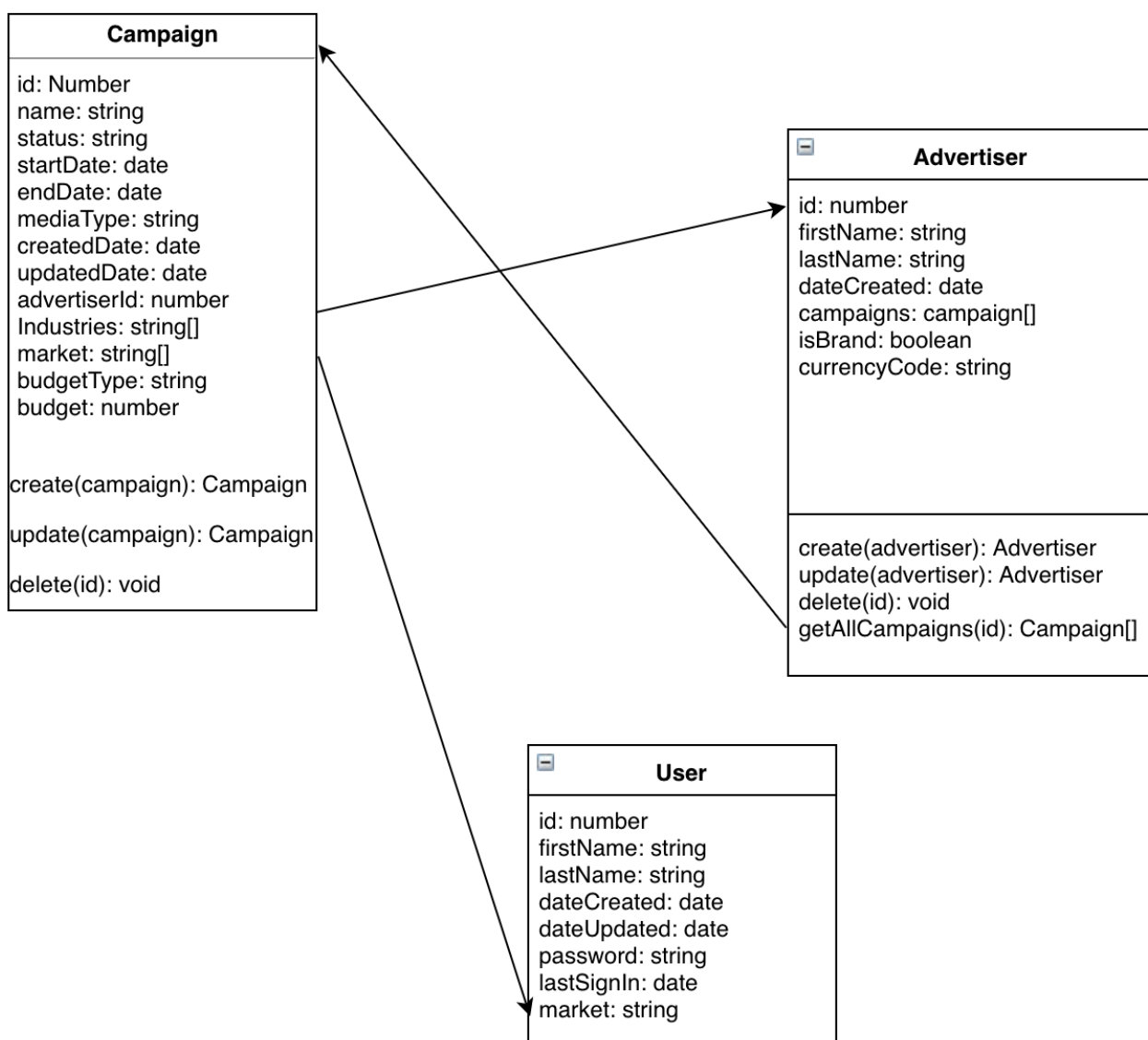


Рисунок 3.1 – Діаграма класів

### 3.2.2 Діаграма компонентів

Система, яка розробляється в даній роботі, реалізована за допомогою так званого MEAN-stack(MySQL, Express.js, Angular, Node.js). Дана система являється веб-сайтом тому єдиний спосіб скористатися нею це через веб-браузер(головним браузером в даній роботі вважається Google Chrome, оскільки він є найпрогресивнішим сучасним браузером).

Для того щоб потрапити на сторінку системи, потрібно знайти її за допомогою строки адреси у веб-браузері.

Коли серверна частина отримує запит на домашню сторінку, вона формує сторінку, яка була зкомпільована за допомогою build-ера Webpack, який допомагає автоматично проводити операції мінімізації та оптимізації коду, звільняючи від цього розробника.

Оскільки даний застосунок являється SPA(Single-page application), то він являє собою лише один файл `index.html`, в якому всі маніпуляції виконуються зі стороннього файлу `index.js` та `style.css`.

Зв'язок серверної частини з базою даних виконується за допомогою бібліотеки `mysql` для `Node.js`, яка являється зручним інтерфейсом для роботи з локальною базою `MySQL`.

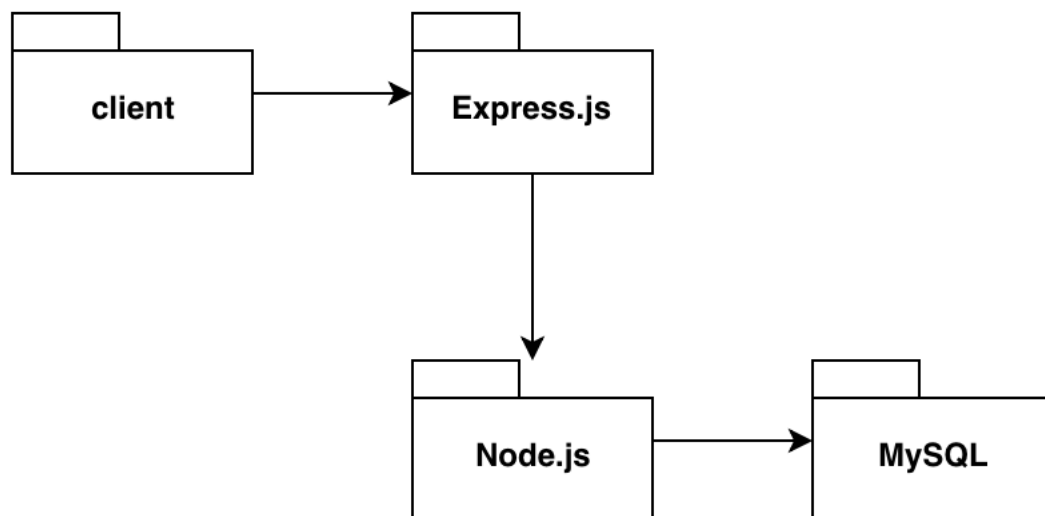


Рисунок 3.2 – Діаграма компонентів

### 3.3 Інструкція користувача

Для початку взаємодії з системою, користувач повинен зареєструватися у системі, за допомогою форми реєстрації(рисунок 3.3), оскільки у системі не передбачено режим взаємодії за допомогою гостьового облікового запису.

The screenshot shows a registration form titled "Please sign in". It contains two input fields: "Email address" and "Password", each with a password icon on the right. Below the fields is a checkbox labeled "Remember me". At the bottom is a blue button labeled "Sign in".

Рисунок 3.3 – Скріншот форми реєстрації

Якщо користувач успішно пройшов етап реєстрації, йому буде доступне вікно авторизації, зображене на рисунку 3.4.

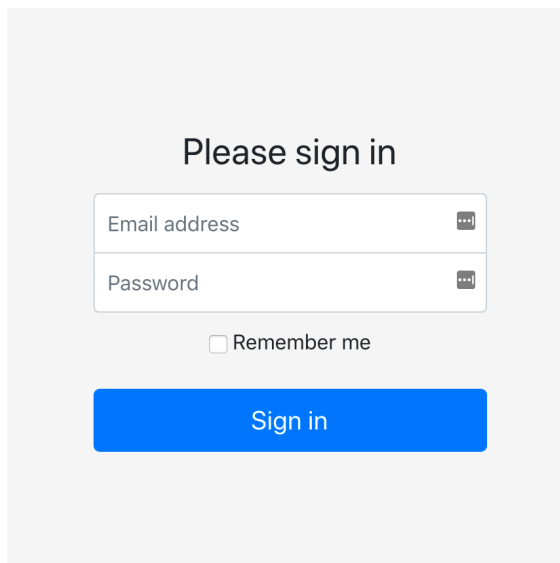
The image shows a login form on a light gray background. At the top, the text "Please sign in" is centered. Below it are two input fields: "Email address" and "Password", each with a small icon on the right. Under the password field is a checkbox labeled "Remember me". At the bottom is a blue button with the text "Sign in" in white.

Рисунок 3.4 – скріншот форми авторизації

Коли рекламодавець заходить у систему то він потрапляє на вкладку Campaigns(рисунок 3.5). На цій сторінці зображено усі кампанії, які були створені авторизованим рекламодавцем. Всі кампанії зображені у вигляді таблиці, де показано їх назву, ринок, на якому вони запуснені, дату створення та список дій, які можна провести з цією кампанією(редагування та видалення). При натисканні на кнопку редагування, користувач буде перенаправлений на сторінку редагування кампанії, а при натисканні на кнопку видалення, користувач побачить модальне вікно видалення кампанії.



Admin Panel

Campaigns

Settings

Campaign Name	Market	Date Created	Action	
New phone	US	15 Sep, 7:12 AM (2018)	Edit	Delete
Test	Brazil	15 Sep, 2:08 AM (2018)	Edit	Delete
Christmas	Ukraine	15 Sep, 8:56 AM (2018)	Edit	Delete
Happy New Year Sell	France	15 Sep, 7:12 AM (2018)	Edit	Delete

Create New Campaign

Рисунок 3.5 – Скріншот сторінки списку капаній

Рекламодавець при переході на сторінку Settings(рисунок 3.6), потрапляє на панель редагування інформації про себе. На даній сторінці він може змінити своє ім'я, прізвище, електронну пошту, пароль та одиницю валюти, яка за замовчуванням буде використовуватися системою при створенні нової кампанії, але все одно при створенні, рекламодавець зможе її змінити(це зроблено лише у цілях покращення взаємодії з інтерфейсом).

Admin Panel

Campaigns

Settings

Name

Andrii

Surname

Kovalenko

E-mail

test\_email@gmail.com

Password

\*\*\*\*\*

Currency

USD

Save Changes

Рисунок 3.6 – Скріншот панелі редагування рекламодавця

## 4 РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ

### 4.1 Опис ідеї проекту(товару, послуги, технології)

Таблиця 4.1 - Опис головної ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Система підбору рекламного пакету з використанням методів колаборативної фільтрації	1.Замовлення відображення реклами у користувачів	Рекламодавець може замовити інтернет-рекламу, яка буде відображатися на сайтах, з якими проект буде співпрацювати (найпродуктивнішою буде співпраця з сайтами новин, та інтернет-магазинами, оскільки вони мають найбільшу аудиторію)
	2.Актуальність даних, яка відображається у адміністративній панелі	Рекламодавець у режимі реального часу може змінювати план кампанії, оперативно реагуючи на зміни у показах
	3.Покращений алгоритм підбору реклами	Покращений алгоритм підбору реклами допоможе зекономити гроші рекламодавцю, оскільки буде менша ймовірність відображення реклами некоректному користувачу

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
	4. Постійний розвиток системи через регулярне поповнення даними	Даний пункт буде приносити більшу точність у алгоритм показу реклами, оскільки він буде маніпулювати все більшою і більшою кількістю даних
	5. Можливість інтеграції з іншими системами	Дану систему можна буде інтегрувати з іншими системами, які є більш вузько направлені
	6. Наявність інтерактивного навчального курсу	Даний курс дозволить рекламодавцю, який тільки починає працювати в даній сфері, зекономити час та гроші на навчанні, оскільки навчання буде проводитися безпосередньо у системі, з якою він буде працювати
	7. Врахування всіх помилок, які допустили конкуренти	За рахунок того, що буде проаналізовано все наявні аналоги, багато помилок будуть виправлені ще на етапі реалізації проекту

#### 4.1.1 Аналіз потенційних техніко-економічних переваг ідеї

Система, яка описується у даному розділі, при виході на широкий ринок буде конкурувати з наступними існуючими системами:

- Doubleclick.com – система, яка розроблена компанією Google для відображення реклами на сервісах компанії;
- Thetradedesk.com – американська компанія, яка займається поширенням реклами на веб-сторінках;
- Site.adform.com – датська компанія, яка займається розробкою та просуванням реклами в Інтернеті.

Таблиця 4.2 - Опис сильних та слабких сторін проекту

№ п/п	Технікоєкономічні характеристики ідеї	(потенційні) товари/концепції конкурентів				W (слабка сторона)	N (нейтральна сторона)	S (сильна сторона)
		Даний проект	doubleclick.com	thetradedesk.com	Site.adform.com			
1	Поріг входу для користування системою	Невеликий	Високий	Високий	Невеликий		+	
2	Зручність користування (UX)	Дана система проаналізує всі відгуки користувачів та зможе прибрати всі недоліки на фазі розробки системи, зберігши всі переваги	Велика загроза для інтерфейсу	Велика загроза для інтерфейсу	Середня			+
3	Дизайн(UI)	Дизайн зроблений для зменшення кількості натискань, які повинен робити користувач	Material-design	Material-design	Звичайний неприбутковий дизайн			+
4	Наявність інтерактивного навчального курсу	Наявний, що дозволить зекономити час та гроші на навчання і зменшити	Наявна лише текстова інструкція	Наявна лише текстова інструкція	Наявна лише текстова інструкція			+

№ п/п	Технікоєконо мічні характеристи ки ідеї	(потенційні) товари/концепції конкурентів				W (слаб ка сторо на)	N (нейт ральн а сторо на)	S (силь на сторо на)
		Даний проект	doublecli ck.com	thetradede sk.com	Site.adf orm.co m			
		поріг входу у користування системою						
5	Витрати на працівників	Через те, що система є новою, оплата буде невеликою	Висока, через розмір системи	Висока, через розмір системи	Середня			+
6	Стійкість до збоїв системи	За допомогою регулярного резервного копіювання даних та мікросервісної архітектури, система може продовжувати роботи при збоях у роботі деяких компонентів	Висока	Висока	Висока		+	
7	Захищеність	Через те, що система працює з грошима рекламодавців, то захищеність є однією з основних вимог до системи	Висока	Висока	Висока		+	

## 4.2 Технологічний аудит ідеї проекту

Таблиця 4.3 - Технологічна здійсненність ідеї проекту

№ п/п	Ідея проекту	Технології реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1	Система адміністрування (створення, видалення та редагування) рекламних кампаній	Використання засобів розробки програмного продукту	Потребує розробки	Використовуються технології, створені при реалізації даного продукту
2	Інтеграція з іншими системами (де будуть відображатися рекламні елементи)	Використання засобів розробки програмного продукту	Потребує розробки	Використовуються технології, створені при реалізації даного продукту
3	Збір даних про діяльність користувача на певній інтегрованій системі	Використання засобів розробки програмного продукту	Потребує розробки	Використовуються технології, створені при реалізації даного продукту
4	Аналіз даних, зібраних під час діяльності користувача	Використання засобів розробки програмного продукту	Потребує розробки	Використання засобів з відкритим вихідним кодом, або які знаходяться у вільному доступі
5	Надання користувачу рекомендованого рекламного пакету	Використання алгоритмів колаборативної фільтрації	Потребує розробки	Використання засобів з відкритим вихідним кодом, або які знаходяться у вільному доступі

№ п/п	Ідея проекту	Технології реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
6	Модульна структура системи	Використання засобів розробки програмного продукту	Потребує розробки	Використовуються технології, створені при реалізації даного продукту
Обрана технологія реалізації ідеї проекту: Підбір рекомендованого рекламного пакету користувачу, сформований на основі його особистих характеристик, за допомогою алгоритмів колаборативної фільтрації				

### 4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту

Таблиця 4.4 - Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

Таблиця 4.5 - Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Точність підбору рекомендацій для кінцевих користувачів	Рекламодавці, котрі користуються системою для розміщення своєї реклами та користувачі, які бачать	Різниця полягає у різному наборі характеристик користувачів(стать, вік, географічне положення і т.д.)	Релевантність підбраного рекламного пакету конкретному користувачу



№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
		рекламу на сторонніх платформах		
2.	Максимально інтуїтивно зрозумілий інтерфейс адміністративної панелі	Рекламодавці, котрі користуються системою для розміщення своєї реклами користувачам	Даний пункт впливає в більшості на рекламодавців, які користуються системою, оскільки тільки вони користуються системою адміністрування	Інтерфейс, який буде мати максимально низький поріг входу для рекламодавця
3.	Стійкість системи до збоїв	Рекламодавці, котрі користуються системою для розміщення своєї реклами користувачам	Даний пункт впливає в більшості на рекламодавців, які користуються системою, оскільки вони вкладають свої кошти в систему	Система повинна працювати незалежно від будь-яких чинників

Таблиця 4.6 - Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Велика досвідченість прямих конкурентів	Конкуренти, які в даний момент лідирують в цьому сегменті ринку	Побільше звертати увагу на сильні сторони системи, відносно

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
		мають великий досвід у співпраці з рекламодавцями та сталу базу клієнтів	конкурентів, під час рекламної кампанії
2	Низький показник популярності серед рекламодавців	Через наявність сильних конкурентів, ймовірно що велика частина користувачів не захоче змінювати платформу для роботи	Максимально активна рекламна кампанія на початковій стадії виходу на ринок
3	Мала база рекламодавців на початку існування системи	На самому початку через малу кількість користувачів, проект може залишитися в тіні конкурентів	Співпраця з конкурентами, які є слабшими за лідерів

Таблиця 4.7 - Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Просування системи у авторитетні компанії	Збільшення рівню впізнання системи та популярності	Збільшення кількості розробників системи

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
		серед потенційних рекламодавців	
2	Інтегрування з новими платформами	Розширення кількості потенційних користувачів та рекламодавців	Збільшення кількості персоналу, який займається співпрацею з представниками інших платформ

Таблиця 4.8 - Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
1. Вказати тип конкуренції - монополія/олігополія/ монополістична/чиста	Олігополія, оскільки є декілька головних та найбільш розповсюджених сервісів(DoubleClick, The Trade Desk, Adform)	Орієнтація на східно-європейський та азіатський ринок
2. За рівнем конкурентної боротьби - локальний/національний/...	Інтернаціональний, оскільки система не є прив'язаною до певного місця розташування	Початок роботи на міжнародному ринку
3. За галузевою ознакою	Внутрішньогалузева, оскільки система	Дотримування та дослідження основних

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
	працює лише в мережі Інтернет	принципів роботи в галузі
4. За характером конкурентних переваг - цінова / нецінова	Цінова, оскільки система є платною для рекламодавців	Уважне дослідження конкурентів для створення системи, яка буде кращою та буде мати більшу привабливість для рекламодавців

Таблиця 4.9 - Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проєктів значущим)
1	Можливість інтеграції з іншими системами	Дякуючи цьому можна буде інтегруватися з іншими системами, які можуть мати більший успіх на інших ринках

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
2	Високий рівень надійності системи	Завдяки використанню мікросервісної архітектури, система буде не чутливою до зупинки функціонування деяких елементів системи
3	Покращений спосіб підбору рекомендацій	Зменшення кількості нерелевантних показів реклами користувачам, що збільшить рівень задоволення користувачів та зменшить витрати рекламодавців на рекламу, яка не є релевантною для конкретного користувача
4	Менша плата за використання сервісу	На початковій стадії виходу на ринок ціна буде нижчою за конкурентів, що дозволить переманити певну кількість рекламодавців, які не мають велику кількість коштів, яку можна виділити на рекламу

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
5	Легкий спосіб розширення системи	Через мікросервісну серверну структуру та компонентну структуру клієнтської частини системи, буде дуже легко додавати новий функціонал у вигляді окремих модулів
6	Легкий спосіб персоналізації системи	Через мікросервісну серверну структуру та компонентну структуру клієнтської частини системи, буде дуже легко зробити різні рівні глибини роботи з системою(рекламодавець за окрему плату зможе докупляти корисні модулі)

Таблиця 4.10 - Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін системою рекомендацій на основі поведінкової моделі користувача

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів у порівнянні з системою рекомендацій на основі поведінкової моделі користувача						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Можливість інтеграції з іншими системами	15						+	
2	Високий рівень надійності системи	10					+		
3	Покращений спосіб підбору рекомендацій	15						+	
4	Менша плата за використання сервісу	20							+
5	Легкий спосіб розширення системи	20							+
6	Можливість інтеграції з іншими системами	20							+

Таблиця 4.11 - SWOT- аналіз стартап-проекту

Сильні сторони:	Слабкі сторони:
– Надання релевантних рекомендацій користувачам	– Мала база користувачів

– Зручна система розширення функціоналу	– Відсутність достатньої кількості користувачів для підтримки роботи системи
<p>Можливості:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Надання можливості зручного адміністрування для рекламодавців</li> <li>– Надання рекомендацій користувачам</li> <li>– Можливість створення нових модулів для системи</li> </ul>	<p>Загрози:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конкуренти мають стабільну базу користувачів</li> <li>– Низький рівень інтересу до системи на початку роботи</li> </ul>

Таблиця 4.12 - Альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	Випуск обмеженої версії проекту для захвату початкових користувачів системи	Ресурси повинні бути наданими інвесторами	2 місяці
2	Удосконалення дизайну системи	Ресурси повинні бути наданими інвесторами	2 місяці
3	Інтеграція з існуючими системами	Ресурси повинні бути наданими інвесторами	1 місяць



#### 4.4 Розроблення ринкової стратегії проекту

Таблиця 4.13 - Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	Користувачі молодше 18 років (без прив'язки до національності або статі)	Оскільки платформою будуть користуватися тільки для роботи, то молоді люди без освіти у сфері реклами не будуть зацікавлені	Низький попит	Низька	Низька
2	Користувачі старше 18 років та молодше 55 (з освітою у сфері реклами, без прив'язки до статі або національності)	Споживачі повністю готові сприйняти продукт	Середній попит	Середня	Середня

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
3	Користувачі старше 55 (без прив'язки до національності або статі)	Оскільки платформою будуть користуватися тільки для роботи, то літні люди на пенсії будуть зацікавлені	Низький попит	Низька	Низька
Які цільові групи обрано: Користувачі старше 18 років та молодше 55 (з освітою у сфері реклами, без прив'язки до статі або національності)					

Таблиця 4.14 - Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
1	Стратегія диференціації	Стратегія концентрованого маркетингу	Зосередження лише на конкретному сегменті – рекомендація книг	Стратегія спеціалізації

Таблиця 4.15 - Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№ п/п	Чи є проект «першопрохідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки
1	Ні	Шукати нових споживачів, намагатися забирати користувачів у конкурентів	Так, принцип роботи	Покращена робота сервісу

Таблиця 4.16 - Визначення стратегії позиціонування

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформулювати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
1	Релевантність рекомендованої реклами	Стратегія спеціалізації	Рекомендації релевантної реклами	Реклама, релевантність, точність
2	Зручний інтуїтивно-	Стратегія спеціалізації	Зручний інтерфейс	Поріг входу, зрозумілість, простота

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформулювати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
	зрозумілий інтерфейс			

#### 4.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

Таблиця 4.17 - Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
1	Можливість зручного адміністрування рекламної кампанії	Зручний інтерфейс	Інтерфейс розроблений з увагою до помилок конкурентів
2	Можливість показу максимально релевантної реклами	Покращений алгоритм відображення реклами	Більш точний алгоритм підбору реклами

Таблиця 4.18 - Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові		
I. Товар за задумом	Задоволення потреби пошуку цікавих для конкретного користувача книг за допомогою особистих рекомендацій		
II. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх /Тл/Е/Ор
	Дизайн	Нм	Вр/Е
	Зручність використання	Нм	Вр/Е/Тл
	Релевантність рекомендацій	М	Тх/Тл
	Безпека використання	Нм	Вр/Тх/Тл
	Якість: відповідає міжнародним стандартам інформаційної безпеки BS 7799-1: 2005, ISO/IEC 17799: 2005.		
III. Товар із підкріпленням	Інформацію про товар, та його переваги користувач може отримати за допомогою контекстної реклами.		
За рахунок чого потенційний товар буде захищено від копіювання за рахунок захисту ідеї товару			

Таблиця 4.19 - Визначення меж встановлення ціни

№ п/п	Рівень цін на товари замітники	Рівень цін на товари аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
1	Середній	Середній	Високий	Не вище, ніж у лідерів у даній галузі (DoubleClick, The Trade Desk)

Таблиця 4.20 - Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
1	-	Встановлення зв'язків з великими компаніями, які можуть стати клієнтами та використання популярних рекламних платформ	Висока	Співпраця з потенційними клієнтами та використання контекстної реклами

Таблиця 4.21 - Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
1	Пересилання з рекламного сервісу	Реклама на інших веб- сервісах	Робота з іншими схожими системами	Показати користувачу, що даний продукт буде лідером у галузі в найближчий час	Рекламні банери на інших веб- сервісах, можливі рекламні відео ролики

## ВИСНОВКИ

В ході даної роботи було розглянуто та удосконалено метод колаборативної фільтрації для формування рекламного пакету.

Було зроблено порівняльний аналіз різних методів вирішення задачі, досліджено та описано їхні слабкі місця та методи боротьби з ними.

Описано варіанти використання методу вирішення даної задачі підбору рекламного пакету.

Було сформовано задачу та описано модель формування рекламного пакету на основі рекомендацій, побудованих за допомогою методу колаборативної фільтрації.

Проведено аналіз результатів, отриманих у ході проведення експериментів та показано ефективність описаного в роботі методу, в порівнянні з існуючими на даний час.

Було створено прототип системи відображення реклами для користувачів, базуючись на описаному методі. Описано засоби розробки та архітектуру проекту, створено інструкцію користувача для зменшення порогу входу для користування системою.

Описаний вище метод має наукову новизну та важливість, оскільки вдосконалює існуючий метод вирішення задачі підбору рекомендацій для користувачів.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. U. Shardanand Social Information Filtering: Algorithms for Automating “Word of Mouth” / U. Shardanand, P. Maes // Proc. Conf. Human Factors in Computing Systems. – 1995 – P. 210-217.
2. J.S. Breese Empirical Analysis of Predictive Algorithms for Collaborative Filtering / J.S. Breese, D. Heckerman, C. Kadie // Proc. 14th Conf. Uncertainty in Artificial Intelligence. – 1998 – P. 43-52.
3. B. Sarwar Item-Based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms / B. Sarwar, G. Karypis, J. Konstan, J. Riedl // Proc. 10th Int’l WWW Conf. – 2001 – P. 285-295.
4. J. Delgado Memory-Based Weighted-Majority Prediction for Recommender Systems / J. Delgado, N. Ishii // Proc. ACM SIGIR ’99 Workshop Recommender Systems: Algorithms and Evaluation. – 1999 – P. 186-198.
5. A. Nakamura Collaborative Filtering Using Weighted Majority Prediction Algorithms / A. Nakamura, N. Abe // Proc. 15th Int’l Conf. Machine Learning. – 1998 – P. 395-403.
6. I. Soboroff Combining Content and Collaboration in Text Filtering / I. Soboroff, C. Nicholas // Proc. Int’l Joint Conf. Artificial Intelligence Workshop: Machine Learning for Information Filtering. – 1999 – P. 86-91.
7. M. Claypool Combining Content-Based and Collaborative Filters in an Online Newspaper / M. Claypool, A. Gokhale, T. Miranda, P. Murnikov, D. Netes, M. Sartin // Proc. ACM SIGIR ’99 Workshop Recommender Systems: Algorithms and Evaluation, Aug. – 1999.
8. D. Billsus User Modeling for Adaptive News Access / D. Billsus, M. Pazzani // User Modeling and User-Adapted Interaction. – 2000. – Vol. 10, No2, No3. – P. 147-180.
9. A.I. Schein Methods and Metrics for Cold-Start Recommendations / A.I. Schein, A. Popescul, L.H. Ungar, D.M. Pennock // Proc. 25th Ann. Int’l ACM SIGIR Conf. – 2002 – P. 253-260.
10. А. В. Заболеева-Зотова Латентный семантический анализ: новые решения в Internet / А. В. Заболеева-Зотова, А. Ю. Пастухов, П. В. Сердюков, Н. А. Козлова, С. А. Чернов // Информационные технологии. – 2001 – P. 67-82.

11. M. Pazzani A Framework for Collaborative, Content-Based, and Demographic Filtering // Artificial Intelligence Rev. – 1999. – P. 393-408.
12. M. Balabanovic Fab: Content-Based, Collaborative Recommendation / M. Balabanovic, Y. Shoham // Comm. ACM. – 1997. – Vol. 40, No3. – P.66-72.
13. P. Melville Content-Boosted Collaborative Filtering for Improved Recommendations / P. Melville, R.J. Mooney, R. Nagarajan // Proc. 18th Nat'l Conf. Artificial Intelligence. – 2002 – P. 187–192.
14. E. Aïmeur, G. Brassard, J. M. Fernandez, and F. S. M. Onana, Privacy-preserving demographic filtering, in Proceedings of the ACM symposium on Applied computing. New York, NY, USA: ACM, 2006 – P. 872–878.
15. HTML [Электронный ресурс] // Режим доступа:  
<https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/HTML>
16. CSS [Электронный ресурс] // Режим доступа:  
<https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/CSS>
17. Angular [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://angular.io/docs>
18. Node.js [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://nodejs.org/uk/docs/>
19. MySQL [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://dev.mysql.com/doc/>
20. JavaScript [Электронный ресурс] // Режим доступа:  
<https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript>
21. Lodash [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://lodash.com/docs>
22. Adform [Электронный ресурс] // Режим доступа  
<https://site.adform.com/company/about/>
23. DoubleClick [Электронный ресурс] // Режим доступа  
<https://marketingplatform.google.com/about/display-video-360/>
24. The Trade Desk [Электронный ресурс] // Режим доступа  
<https://www.thetradedesk.com/about>